

(19)日本国特許庁 (J-P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平7-505090

第2部第2区分

(43)公表日 平成7年(1995)6月8日

(51)Int.Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I  
B 2 3 K 20/12 D 9264-4E  
B 2 9 C 65/06 7639-4F  
/ B 2 9 L 7:00

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平5-509944  
(86) (22)出願日 平成4年(1992)11月27日  
(85)翻訳文提出日 平成6年(1994)6月6日  
(86)国際出願番号 PCT/GB92/02203  
(87)国際公開番号 WO93/10935  
(87)国際公開日 平成5年(1993)6月10日  
(31)優先権主張番号 9125978.8  
(32)優先日 1991年12月6日  
(33)優先権主張国 イギリス (GB)  
(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), AU, CA, J.P, US

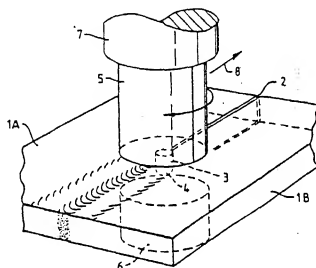
(71)出願人 ザ ウェルディング インスティテュート  
イギリス国、シービー1 6エイエル、ケ  
ンブリッジ、アビントン、アビントン ホ  
ール (番地なし)  
(72)発明者 トーマス ウェイン モリス  
イギリス国、シービー9 9エヌティー、  
サフォーク、ヘイバーヒル、ハウ ロード  
6番地  
(72)発明者 ニコラス エドワード デビッド  
イギリス国、シービー9 0ディーエイ  
チ、ケンブリッジ、サフォーク、ヘイバー  
ヒル、アボッツ ロード 106番地  
(74)代理人 弁理士 山本 恵一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 摩擦溶接方法

(57)【要約】 (修正有)

接合層のいずれかの側部で加工物(1A, 1B)の部分に対向させて接合層(2)に挿入するための加工物の材質より硬い材質のプロープ(3)を生じ、一方プロープと加工物を相対的に円運動させて構成する接合層(2)を定める、接合する加工物(1A, 1B)接合方法である。摩擦熱が可換性状態になるための対抗する部分を生じように発生する。プロープ(3)は移動して、可換性部分と共に加工物を固める。



## 請求の範囲

1. 加工物の連続した、または実質的に連続した表面に加工物の材質より硬い材質のプロープを提供し、プロープの回りで加工物の材質で可塑性層を作るためにプロープが加工物に入るように生じる摩擦熱によりプロープと加工物が一緒になるようにし、相対的な円運動を止め、プロープの回りを固めることで可塑性の材質を設けることを特徴とする摩擦溶接方法。
2. 加工物に入るプロープの少なくとも一部は凝固材料の中に合うような形状をしている請求項1記載の摩擦溶接方法。
3. プロープは加工物への方で外側にチーパー状である請求項2記載の摩擦溶接方法。
4. 接合の各側部で加工物の部分に対向させて、接合層に挿入させるための加工物の材質より硬い材質のプロープを生じ、一方プロープと加工物を相対的に円運動させ、摩擦熱が可塑性状態に取り上げるために対向される部分で生じるように発生し、プロープを移動させ、可塑性部分と共に加工物を固め、かつ接合する摩擦溶接方法。
5. 接合層は加工物の間で断面的に伸びた長い寸法を有し、接合層の方向で加工物とプロープの間に相対的に並進運動の移動を生じる請求項4記載の摩擦溶接方法。
6. プロープは加工物の端みを通して伸びている請求項

4又は5記載の摩擦溶接方法。

7. プロープは接合層を実質的に横断して接合層を定めた加工物の側面をもって実質的に伸びる延長の軸を有する請求項4～6のいずれか1項記載の摩擦溶接方法。
8. プロープは接合層に平行な面に実質的な横断方向で伸びた延長軸を定める請求項4～6のいずれか1項記載の摩擦溶接方法。
9. 加工物は分離手段を含む請求項4～8のいずれか1項記載の摩擦溶接方法。
10. プロープは延長した軸を有し、かつ当該延長した軸に平行な方向に円運動を受ける請求項1～9のいずれか1項記載の摩擦溶接方法。
11. 円運動はレシプロ運動である請求項10記載の摩擦溶接方法。
12. プロープの断面はほぼ円である請求項1～11のいずれか1項記載の摩擦溶接方法。

## 明 細 書

## 摩 擦 溶 接 方 法

本発明は摩擦溶接方法に関し、特に2つの加工物を接合するための、または加工物を処理すること、例えば加工物へ手段を接合しまたはクラックを修理する方法に関する。

摩擦溶接は数年前知られており、典型的に1組の加工物群間の相対的な動きを生じることが必要とする一方、可塑性層を生じ、相対的な動きをやめ、加工物の接合するように固める可塑性層をなす。

また終わる接合の部分形成しない「非消耗」手段の使用によって加工物を接合することが従来より提案されている。この提案の例が米国特許出願第4,144,110号明細書に示されており、それには2つの加工物が発生するための可塑性層を生じる回転ホイールについて共に主張されている。また2つの加工物はホイールに相対的に移され、そのホイールが接合層に陥って共に溶接される。直線の接合する金属パイプを溶接するための類似の技術はSU-A-1,433,522及びSU-A-1,362,593に開示されている。これらのすべての場合での問題は、そのゾーンが熱せられることであり、加工物でのポイントまたはパイプの側面から表され、その結果でそのような技術が例えばアルミニウムでの可塑性層の酸化を防ぐために気圧を注意して制御するように実行されることが必要である。

日本国昭和61年特許出願第176484号に加工物の対向する面の間で位置付けられ、加工物内の可塑性層の発生を生じる「消耗」防護プラグを使用する技術が開示されており、加工物としては防護プラグが可塑性層の中に蓄積され、かつあ結果の接合の部分形成することが共に主張されている。これは多数の防護プラグを回転し、プラグの材質が加工物の材質に一致しているという保証することの可能性を要求される。

本発明の1つの方法とは加工物の連続した、または実質的に連続した表面に加工物の材質より硬い材質のプロープを提供し、プロープの回りを加工物の材質で可塑性層を作るためにプロープが加工物に入るように生じる摩擦熱によりプロープと加工物が一緒になるようにし、相対的な円運動を止め、プロープの回りに可塑性の材質を固めるものである。

この新しい技術は加工物とプロープに接合する大変異なる方法を提案する「摩擦突き合わせ溶接」に関する。その方法はクラック及び加工物の中を修理するために有用で、加工物にスタッドやブッシュのような部品を接合するために使用できる。

つまりこれはプロープの少なくとも一部分は例えばチーパー状に形作られた加工物に入り、凝固される材質の間に合わせる空である。

この技術は加工物の接合にまたは両人ば材料と両側のものとのクラックされたパイプでの加工物の対向する面の接合に拡張できる。そして、本発明のほかに方法とは、接合のいずれの側部で加工物の部分に対向させて、接合層に挿入されるための加工物の材質より硬い材質のブロープを生じ、一方ブロープと加工物を相対的に円運動させ、摩擦熱が可塑性状態に取上げるために対向される部分を生じるために生じ、ブロープを移動させ、可塑性部分と共に加工物を硬め、かつ接合する。

この技術は従来の問題点のない「非消耗」ブロープを用いて接合される加工物の幅広い変位を可能とする「摩擦突き合わせ接合」に関する。特に、加工物は互いに向き合って通常に主張されておらず、ブロープの移行中の接合から離れる動きに反して簡単に防ぐ。ブロープの移動又は並進運動上でただちに合体し固められるので、そのブロープはブロープにすぐに隣接した加工物の位置で柔軟になる。酸化及びそれに類したことの問題は解決される。

この方法は共通の面に通って加工物と接合されるために使用でき、熱によって突き合わせ接合され、構成の間で形成される通常のゾーンを分散し、冷却中に共通の場合が通常の処理ゾーンが接合に沿って移動されるので証明されるからである。特にその方法は通常2つの突き合わせ面の歪合で得られ、歪度は接合される材質の真に溶解点より低い。材料は金属、合金又はMMCのような

合成材質、あるいは熱可塑性樹脂のような利用できる樹脂材料である。

いくつかの場合で、加工物は接合層に沿って空いた位置で接合され、1つの点から取り出されたブロープは次の点に移動し、そして加工物の間に再挿入される。好ましくは接合層が加工物の間に側面に伸びた延長大きさを有するとき方法は接合層の方向で加工物とブロープの間に相対的な移動を生じることを含む。

方法の一例としてほぼ非消耗のブロープは突き合わせ接合の形状での接合された材質の間に挿入され、かつ摩擦熱を作るために回転される。接合線に沿って回転するブロープをゆっくりと回転させ、可塑性材料は接合に沿って伸びるので十分な熱を用いて可塑性材質の層が接合される両材質を構成するブロープの周りに形成される。冷却時可塑性材質は所定の構成に結合する。

いくつかの例で、ブロープは延長した軸を有し、かつ延長した軸に平行な方向でレシプロ移動のような円運動をする。その方法によって、ブロープは共に接合される加工物を移動し、又は内の位置に運める。

これらのすべての方法で、ブロープは断面がほぼ円である。

他の例としては、接合の一端から挿入され、ブロープが突き通る深さに可塑性層を形成するためにブロープはほぼテーパー状のシリンドラ形の形である。

更に他の例としては、接合線に沿って移動中に可塑性

材料が歯の回りを通り冷却中に接合を固めるのでブロープの歯は接合の熱を作るために厚みの方向で往復運動される。

好ましくは可塑性材料は加工物の表面にぴったりとフィットする適切なキャップ又はシュー (shoe) による接合層から突き出ることから防止される。更にブロープの方法において、ブロープは電気抵抗 (ジュール) 熱のような他の手段による摩擦によって熱せられる。後者の場合に、ブロープは熱を形成する接合線の中で押圧され、前述した摩擦によって接合されるための構成の材料からの可塑性材料である薄い歯又はナイフを形成する。これは再び冷却時共通接合線に沿って構成を結合する。

本発明に係る方法の効果は動作の深さであり、ここで適切な熱せられる深さ、又は可塑性材料が正確に制御される。

他の効果は突き合わせた表面がブロープによって直接に処理され、接合面での接合不足 (平らなスポット) が本質的に最小又は防げられることである。更に本発明に係る方法の甲は付与された工具が限定されることなく適応でき、相対的な接合が1つのパス (1回の切り込み工程) でなされることである。

本発明に係る方法のいくつかの例を次のような図面にしたがって説明することとする。

図1は第1の方法を示す図、図2aと図2bは2つの

異なる回転手段の断面図、図3は図1の方法を用いたアルミニウム合金のマクロ断面図、図4は接合線に關し1押しつけた面と可塑性材料の流れを示す平面図、図5と図6の方法を示す図、図6a、b、cはレシプロ移動を用いられる歯の一例を示す図、図7は図5の方法によって作られた6mmの厚みの無定形の可塑性材料の突き合わせ接合の断面図、図8は図5の方法を用いて半端品 (可塑性材料の突き合わせ接合の断面図、図9a～図9cは、無定形の可塑性材料 (2つの6mmの厚みのプレート) に厚さ12mmのプレート置れた、無定形の可塑性材料でレシプロ移動の多数の突き合わせ接合、6、1mmガラスファイバを注入した材料でレシプロ移動の突き合わせ接合を示すマクロ断面図、図10a～cは量: 接合、PVCでの突き合わせ接合、少なくとも1つの移動可塑性材料での多数の突き合わせ接合、図5の方法を用いてガラスファイバを注入した可塑性材料での突き合わせ接合を示す図、図11はスカーフ接合を作る図の多種方法を示す図、図12a、b、cは実施例の材料、断面図及び平面図、図13a、b、cは図12の方法を用いてのブロープの形の多種の例を示す図、図14a及び図14bはさらなる工程の断面図、2つのパスの構造のマクロ (x4) 断面図、図15は図12の方法を示す図、図16は図15の方法でファシとスタを挿入することに合わせてブロープの一例を示す図である。

以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。

図1に示す実施例において、1枚のアルミニウム合金プレート1A、1Bが結合線2に対して互いに突き合わされている。挟み中心点と、上部5と下部6の間に位置したシリンダー状の部品4を有する鋼鉄の非消耗のブロープ3はプレート1A、1Bの間の結合線2の端に集中せられる。ブロープ3はセーテ7によって回転し、ブロープは進行方向8に向かって進み、プレートはブロープ3から離れないように保持される。回転ブロープ3は鋼鉄の「ペンシル」部品4の回りを鋼鉄材料の通常の領域を作り、上部と下部の押圧は部品5、6によってなされる。

部品5、6の押圧は樹脂ゾーンから材料の損失を避けるために結合されるプレート1A、1Bに接するように入差される。回転ブロープ3又はボピンは図2aに示すように面5A、6Aの間のギャップ（径φ3.3mm）を持つ、1つの部品で製造することができ、

代わって図2bに示すように例えば2つの部品5、6'は止めピン9によって締めつけられ、ボピンは取りはずせられる。このために、結合される突き合わせたプレートにピンの直径に一致する穴をドリルで開けることやボピンの2つの部品5、6'がねじ回す前にプレートにしっかりと互いに生じることが好ましい。更に、ギャップは面上目の僅かな結合されるプレートの傾みにおいて多様な合うように適切なカムレバーまたは傾み（図示

せず）によって短い距離以上で調整される。しっかりと締めつけることがプレート1の厚みにおいて少ない傾みにもかかわらず支持されるためにボピンの構成部品は適当なバネの応力がかけられる。結合される突き合わせたプレートで前に穴開けられた適切な穴をさけるためにすべての場合適切な進行（及び逆行）タブは利用される。例えば結合されるために類似の材料から別れた部品は回転手段のピンの回りで締めつけられ、かつ結合されるプレートの先端に対して押圧される。なぜならば可塑性材料は濡れた隙間が最小になるように形成され、同形のゾーンは結合される結合線の長さに至るまで形成されるからである。

ボピンのつき合わせる面5A、6Aは実際に直角に傾城にかけられるが好ましくは外面の端を少し面取りされる（図2a参照）。使用中で上部と底部の面が面と面した直径の域に一致する。目に見える光沢のあるゾーンによって結合される材料で良い場合であることが観察できる。代わりに、好ましくはバネ応力変形において、面は0.1mmの値またはそれ以上の半径を持つわずかに半円形にされており、バネ応力に一致する接触ゾーンが十分な幅をもちます。好ましくはこの接触ゾーンの幅は可塑性材料で生成されたピンの直径より少なくとも50%以上である。

接合される材料に関して厚上るように、述べたように適切なボピンを有する回転手段はスプライン(spline)

を介して駆動される。前に傾城にかけた傾城を有して押上するヘッドより適切なジグは必要でなく現ボピンが使用できる。

2つの部品のボピンを用いる前述の方法を介して結合が実質的に3.2mmの厚さアルミニウムシリコンマグネシウム合金(BS6082)として図3に示されている。熱が影響されるゾーンの全体幅は面取りされたボピン上の接合ゾーンに一致するように径φ9mmの幅である。このために直径6mmのピンは1500rpm（約0.47m/sの回転速度）で回転させ、かつ1分当たり370mmで接合線に沿って移動させる。ボピンの接合力が回転ピンによって生じる熱に同様に熱入力に等価することと可塑性ゾーンに一致することが記されている。低回転率において移動率が例えば800rpmに減り、適切な移動速度は1分当たり190mmである。過度の移動速度は傾城を無効にするように導き、または可塑性材料の合成の欠陥を導く。もし回転面が結合（進行端）に沿っての移動と同じ方向に移動されるサイド4に示すように可塑性材料はだめになるように回転ブロープ4の回りを通らされる。他の面で結合線を満たす可塑性材料を持つ全体の合同の得られる有する。

図5は形成される可塑性材料において接合線2に沿って通るシプロン11から生じる熱による本発明に係る方法を示す。傾城の動きが可塑性材料で摩擦熱を生じるので図11の引く端へ先導から流れ、冷却中で接合さ

れるための材料の間でのつき合わせる接合を構成する。図11は一方の側面のみから往復運動でき、または材料のいずれかのサイドで2つの同時のヘッドの間に往復運動できる。突き合わせた接合を有するために、プレート1A、1Bは接合するように配置され、一般的に接合線に沿って接合線11に移動することより前に隣接する負荷はない。もし必要ならばガードプレートが上部及び下部に接合ゾーンの外の可塑性材料の過大な配置を妨げるために接合される材料を設ける。またいくつもの材料において歯の長さから電子の電流降下を導くことによって熱に熱せられた図11の程度は可塑性ゾーンで早い機械減速分速によって熱に加えることができる。

シンプン11の薄い長方形の歯11は原則として使われることができ、レシプロ歯において断面で形作られ、特に次第に端になる形状となる相対的に狭くなる楔形を有することが好ましい。2つの楔形の輪郭が図6aに示されており、移動する方向で全体の長さは好ましくは幅に5～15倍の間の相当する。幅は便利なより小さく例えばおよそ1mmであり、機械的な力に耐えるために、特に曲げないために250～300度の間の温度で熱可塑性の融解点の温度で歯は十分に強い材料で作られる。例えば工具の鋼鉄またはほかの硬い鋼鉄は所望の形状やよい光沢を得るためにみがかれた表面をみくることができ、歯は接合ゾーンの外面に取られる過度の可塑性材料を防ぐためにガードプレート12を介して通ることができ、

またこれらのガードプレートは工具腐蝕を作ることができ、PTFEのような低摩擦低熱材料を並べて作られる。2つの模様の形は特に共通の接合線に沿っていずれの方向に移動するために便利である。

第一の端の模様が図6bに示され、好ましくは全体の長さは幅に3〜10回の間に相当し、先端する端は丸い。この形は直線の接合線に沿って移動方向で丸い端を捨てて使われ、また相対的に大きい半円の曲線に沿って接合するために使われることができる。さらに接合を曲げるための形が図6のcに示されており、次の端は接合線の両曲にほぼ一致するために部分的に曲げられている。

リシプロ機構において換えは好ましくは接合される材料の全体の厚みの半分より小さいまたは等しい。±3mmまたは6mmのプレートより小さいなどである。多いストロークは接合から材料の過度の損失を運き、そして空閑または多孔性を結果として生じる。可塑性材料は適にくつく傾向があり、厚さの方向に往復運動に引いたり押したりされる。操作状態は適の可塑性材料を増強することが避けられまたは最小にするように選ばれる。往復運動の周期は部分的に振幅及び接合される材料によるものである。好ましくは中央のストローク位置での最大(正弦波)速度は0.5mm/s〜5mm/sの間である。ポリエチレンやPVCのような材料において好ましい速度は0.75mm/s〜4.5mm/sの間である。高

速度はより熱を生じ、かつ熱可塑性材料が変質することとなる。

接合線の最初の方で助けるためにリシプロ機構11は摩擦動作より前に熱を生じる。いずれのよりよい方法でも油のジュール熱を使用でき、熱ガスによって熱し、又は使用前の前熱で油を保護する。また油は積極的に動作を介して熱エネルギーにより電気的に熱せられる。

無定形の熱可塑性材料-ホフトリポリエチレンが6mmの厚さの材料として図7に示されている。このために油のストロークは0.88mm/sの最大正弦波曲線の中央のストローク速度を与える約4.7Hzでおよそ±3mmであった。突き合わせ接合は3mm<sup>2</sup>/sの全体の接合摩擦率(単位時間当りの深さ及び長さ)を与える30mm/mの率で成される。これは熱ガス溶接技術を用いて可能となることを越えることが示され、この厚さとして多種の通過を必要とする。突き合わせ接合溶接の単純な強力な試験は積材料のみの50%以上の強度を示している。また、接合は実質的に気孔がなく、又は平らのスポットエリアであり、かつ突き合わせ接合の上部及び底部に狭いピーズを生じる。ピーズの輪郭は熱突き合わせ技術によって接合される熱可塑性材料で共通に見つけられる中央の凹入角度に示されている。

半結晶、PVCで突き合わせた接合が3.0mm/mの移動率のポリエチレン材料における類似の状況下で接合された6mmの厚さのプレートとして図8に示されて

いる。再び単純な強力な試験は上部及び底部のピーズの良い輪郭を有する材料の50%以上の強度を示す。図8の断面は熱効果材料の溶れた塊の部分を示し、可塑性材料が接合に形成されたゾーンに相当する部分である。高速度は隙間又は接合での多孔の発生を速く1分当たり90mm以上の速度で使用される。

リシプロ機構を用いた熱可塑性材料で異なる接合の多種の例が図10に示されている。重ねたプレートの単なる密閉が図10aに示されており、固まったライン12はプローブまたは油が伸びることに沿った線として示されている。またこの方法は類似した厚みの2つのプレートの接合において図10b、cに示されている。図9aには同じ動作状況を用いて±3mm及び約4.7Hzのストロークの図7においてPVC6mmの厚み2つのプレートの間で図10のaと類似の接合が示されている。移動率は厚み全体で12mmに対して1分当たり30mmであった。

接合又は密閉に対して他の所望の配列が図10eに示されており、2つの3mmのプレートが突き合わせの輪郭に1つの6mmの厚みのプレートに接合されることが図10eに示されている。PVCのような樹脂は質の検査するために接合できる。これは図9bにマクロ断面図として示されている。更に他の接合が図10のdに示されており、プレートの端部が張り出した接合領域を有するように反り上がっている。このためのストロークは例

えば1分当たり約4.3mmの最大速度を与える約5.3Hzの周期で±1.3mmである。1分当たり40mmの移動速度を用いて全体の接合率は突き合わせ部分の約20mm<sup>2</sup>/sである。

最後に図10f(図9c)は短いガラスファイバの含有によって20%を有するファイバ補強ポリエチレンの間での接合が示されている。図7の場合と類似した状態は6.5mmの厚さの材料における1分当たり30mmの移動率で用いられた。材質の50%の硬度又は又は非補強ポリエチレンの約80%の接合強度が得られた。

これらの名目の強力強さが商標された材料に対応し、得られる主な材質に相当する最適な結果得られる強度を提供するためのパラメータの更なる組合せを有することが記されている。

効果的な接合強度を増すために近づく方法が図11に示されており、同じリシプロ機構11を有するスクープ型接合は接合層15を定める最初の層13A、14Aを有する2つの突き合わせプレート13、14の間に作らる。またこの配列は図11b、17を介して位置するように保持させて2つのプレート13、14と、別々で押入るように引く傾向を示している。適切な接合状態7でリシプロ機構11の移動方向で端の長さが相対的に小さくして単なる第一の移動メカニズムは一定の動きを維持するために要求される。

代わって特に10mm以下の薄いプレートにおいて、

突き合わせた、または重ねた可溶性材質との間の接合を達成するために通常のシグの $\phi$ に等しいハンド工具を用いて可能である。曲線接合において図6のcに示す形の $1\text{mm} \times 4\text{mm}$ のような小さい段の寸法の相対的に薄い縁の縁が望ましい。また硬い工具は通常の前進速度を維持するためにキャタピル型クローラートラックにフィットされ得る。そのトラックはゴムを注入されたトラック面で作られ、または部分的に可溶性材料の面に支持及び引っ張ることを改善するために空になる。

図12に示す例において非消耗の手段はわずかにテーパー状のシリンダー型のプロープ18を有し、プレート1A、1Bの間に挿入されて成すが、図12のbに示されているような接合された材料の厚さを介して完全に伸びていない。突き合わせでの溶接処理後のプレートの表面の外観が上部の面において図12のcに示されている。

プロープの形状は重要である。単一の円錐状の点(図13a)は相対的に簡単に共に突き合わせたプレートに挿入するためにプロープを可能にし、プロープの頂点近くの可溶性層の細くなっているように、代わって、図13bに示すように剪断された円錐が好ましくは接合された突き合わせたプレートで駒もつてのドリル開けられなくばみを必要とする。好ましくはプロープは図13cに示されているような鈍い鼻(nose)を有するほぼテーパー状のシリンダー状の形状である。これはプレートに対抗

して圧せられたプロープを可能にし、接合縁に沿って移動するプロープの回りの可溶性ゾーンを形成するように挿入されるからである。

図12に示す方法によって作られる6mmの厚みのアルミニウム合金のプレートの間の接合において、プロープは1分当たり240mmでの接合縁に沿って移動され、850rpmで回転される。1000rpmのよりなる前進速度は1秒当たり300mmを示すように使用されるより高い移動率を可能にするが、図1の平行な側部の位置で見いだすので一端に沿って穴の配置へ導く移動を増す。代わって、回転速度は移動率に対応させるための減少の300rpm以下に減らすことができる。付与された移動速度において440と850rpmの間の回転速度において得られる十分な結果アルミニウムシリコンマグネシウム合金(BS6082)における1秒当たり4mm(1分当たり240mm)で回転率で合理的な耐性がある。

図14aにはプレート1A、1Bの対向する側部で提供される手段18に類似した非消耗の手段20、21の組で示されている。手段20、21は互いの方向に押しつけられ、プレートが互いに位置に締めつけられるように移動方向に配置され、プレートの外側に面する表面と非消耗手段の間の内側の面で過度の熱はあまり生じない。

代わって、図12の方法は接合されるプレートの互いの側部での処理を分離するように実行される。前述したダ

ブル側部の溶接の例が同じアルミニウムシリコンマグネシウム合金として図14bに示されている。動作状態は各側部において850rpmで1分当たり240mmでの移動である。

各単一な端のプロープの接触面22はほぼ長方形で、または好ましくは外側の端部を軽減するために小さい面取りを有する。適切な負荷または回転プロープの位置どりは租い材質の薄い層であるが備から接触する面を示すプレートの表面の外観によって付与される。代わって、付与される負荷で接触面のエリアはプロープそのものの直径より少なくとも50%以上消耗する。プロープ直径3mmで接触ゾーンは十分であることがわかる。薄い材質において4または3mmに減少されたプロープを調整することが好ましい。意外に好ましい回転速度は小さい直径プロープにおける移動率を持ち共に減少される。3、3mm直径のプロープを持つ例として440rpmの回転と1分当たり120mmの移動が良い。

これらの場合、プロープ面22のほぼテーパーは2°に達する。

図1、図5及び図12に示す方法は付与された材質または構成でクラックの突き合わせた面の接合共に提供され得る。クラックは全体の厚さで、または部分的に厚みを突き通り、溶接の隣接する材質での、あるいは溶接そのものの熱効果ゾーンである。図12の方法は部分的に突き通るクラックにおいて通常で適切であるが、原

則として図5に示す突き通る方法はまた利用される。技術は本質的にすでに説明したものに類似しており、クラックが駒もつて存在する材質を固める冷却で摩擦熱によって可溶性材質を生じるために好ましくはプロープはクラックの内側面に沿って通る前に(少なくともクラックの深さに対して)租い材質の中に挿入される。移動方向でクラックの端は多種の方法で開けられる。例えばプロープは内の位置に残すことができ、代わってバスは逆の終結に付、初期のバスを持って重ね、逆のバスの終結がオリジナルのクラックの縁から離れる層にある。

摩擦熱を生じるために工具を移動することなく通常の接合または溶接をなすための類似の技術は材料の一端の側面に提供されるプロープを利用できる。ここで例えば形成された可溶性材料は共通の側部の面に沿って別々の断続で2つの領域をスタッチすることによって利用できる。似た方法でクラックは1または1以上層で長手方向に沿って通常の可溶性材料によって共に保持され得る。好ましくはこの配列でプロープは利用できる端部の面を持つコレットでプロープによって表される可溶性材料の過大な分岐を助けることができる。

更に図15に示すように、材料の中にプロープを挿入すること上で可溶性材料は両注入層の中に流れる。冷却上プロープは材料によって注入され、プロープの材料と回りの可溶性材料の間の冶金結合から分離される。好ましくはプロープは更なる熱を提供し、かつ形成された可

塑性材料の過度の分散を防ぐため図12及び図13の配列で層部26によって支持される。

また前述の技術は薄い材料にほかの構成を取り付けるための取付けのように処理するためにソフト／薄い材料にハード／硬い材料のプロープを両注入及び挿入することに利用できる。例えば挿入のためのブッシュ（軸受筒）またはスタッドに適合されるプロープ27のように図16に示され、硬い材料より硬いまたはさらに耐久性がある。

本発明に係るこれら、及びほかの多様な方法は可塑性材料が若い材料の中に挿入された分離された構成から厚膜剪断によって生じ、冷却上で材料を凝固すること、または再注入するために構成を固め、材料がこの発明の発地の範囲内である。

これらのすべての場合で、溶接処理の結果はこの工程の特別な効果であるプレートの表面上でとてもスムーズに終わりでである。これは非消耗のプロープの面する表面上でフェロドブレーキ材料を提供することによって改良される。典型的に、非消耗の回転速度は300～600rpmの間であり、加工物の移動率は1～6mm/εのレンジである。典型的には非消耗は合金鋼鉄で作られる。

図が機械的な強力及びハンマー曲げ試験に従い冶金の断面が工程の実行可能性を証明される。

工程の効果は次のように要約すると、非消耗な技術、

無制限な長さの連続性、準備が不要で、合理的でスムーズな終了を行い、良い機械的な特性を有し、硬い面であり、おじれが少なく、制限された軸負荷、軸に軽い接触を導かない、キーホール技術、接着剤製品K Aで駆動、接合は一端からなされず、使用も簡単で、低コストの主要な製品であり、急冷却SGである。

発明の一例では自動キーホール技術、造船でのプレート製造、パイプ突き合わせ溶接、アルミニウム接合プレート、パイプ接合環、フラクチャー修理、樹脂溶接、梁の組立に適用できる。

Fig.1.

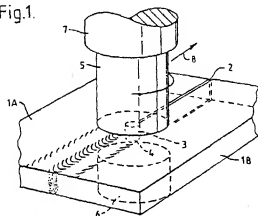


Fig.2A

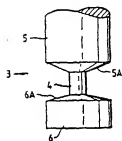


Fig.2B.

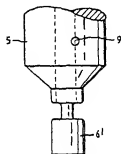


Fig.3.

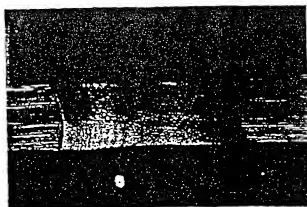


Fig.4.

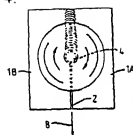


Fig.5.

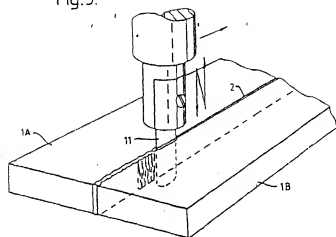


Fig.7.



Fig.8.

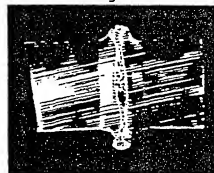


Fig.6.

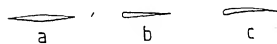


Fig.9a.



Fig.9b.



Fig.9c.

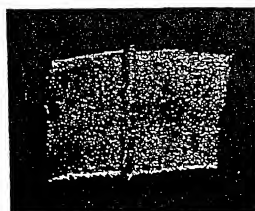




Fig. 10.

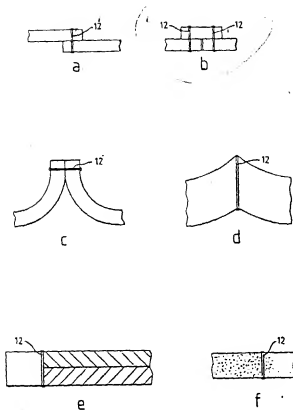


Fig. 11.

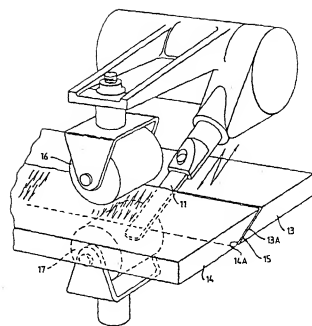


Fig. 12

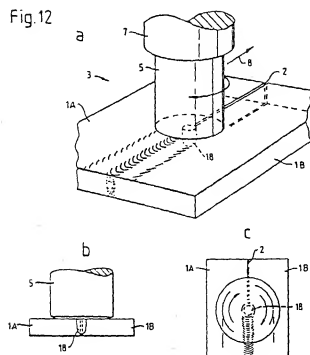


Fig. 14 a.

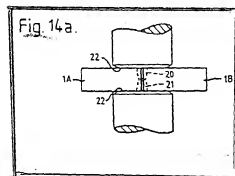


Fig. 14 b.

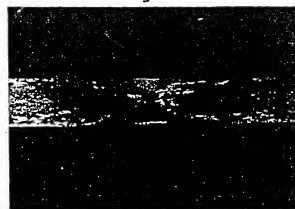


Fig. 13.



平成 6 年 6 月 6 日

Fig.15.

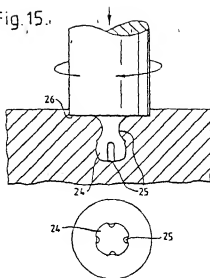
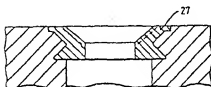


Fig.16.



(4頁16行から5頁24行の差し替え)

いくつかの例で、プローブは延長した軸を有し、かつ延長した軸に平行な方向でレシプロ移動のような円運動をする。その方法によって、プローブは共に接合される加工物を移動し、又は内の位置に進める。

これらのすべての方法で、プローブは断面がほぼ円である。

他の例としては、接合の一端から挿入され、プローブが突き通る深さに可塑性層を形成するためにプローブはほぼシリンダー状のシリンダーの形である。

更に他の例としては、接合線に沿って移動中に可塑性材料が宙の回りを通り冷却中に接合を固めるのでプローブの端は接合の熱を作るために厚みの方で往復運動される。

好ましくは可塑性材料は加工物の表面にぴったりとフィットする適切なキャップ又はシュー (shoe) による接合層から突き出ることから防止される。更にプローブの方法において、プローブは電気抵抗 (ジュール) 熱のような他の手段による接合によって熱せられる。後者の場合に、プローブは熱を形成する接合線の中で作られ、前述した接合によって接合されるための形成の材料からの可塑性材料である薄い層又はナイフを形成する。これは再び冷却時共通接合線に沿って構成を結合する。

本発明に係る方法の効果は動作の深さであり、ここで

特許庁長官 麻生 進 殿

1. 特許出願の表示

PCT/GB92/02203

2. 発明の名称

71737978787

探頭探査方法

3. 特許出願人

住所 イギリス国、レービー・エイゼル、  
ケンブリッジ、アビントン、アビントン  
ホール (当地なし)

名称 ザ ウェルディン グ インスティテュート

代表者 通って補充する

国籍 イギリス国

4. 代理人

住所 〒105 東京都港区西新橋1丁目5番12号  
ナンバビル 電話 3580-6540

氏名 弁護士 (7493) 山本 寛一

5. 補正書の提出年月日

1993年10月12日

6. 添付書類の目録

補正書の平し (翻訳文)

1 通

以上



適切な熱せられる深さ、又は可塑性材料が正確に制御される。

他の効果は突き合わせた表面がプローブによって直接に処理され、接合面での接合不足 (平らなスポット) が本質的に最小又は防げられることである。更に本発明に係る方法の甲は付与された工具が限定されることなく適切でき、周知の接合が1つのパス (1回の切り込み工程) でなされることである。

本発明に係る方法のいくつかの例を次のような図面にしたがって説明することとする。

<p>1. SUMMARY OF THE INVENTION</p> <p>2. STATE OF THE ART</p> <p>3. SUMMARY OF THE INVENTION</p> <p>4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</p> <p>5. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION</p> <p>6. CLAIMS</p> <p>7. ABSTRACT</p>	
<p>8. PRIORITY CLAIMS</p> <p>9. CROSS-REFERENCES TO RELATED APPLICATIONS</p> <p>10. FIELD OF THE INVENTION</p> <p>11. BACKGROUND OF THE INVENTION</p> <p>12. SUMMARY OF THE INVENTION</p> <p>13. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</p> <p>14. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION</p> <p>15. CLAIMS</p> <p>16. ABSTRACT</p>	
<p>17. REFERENCES CITED</p> <p>18. OTHER PUBLICATIONS</p> <p>19. OTHER REFERENCES</p> <p>20. OTHER REFERENCES</p> <p>21. OTHER REFERENCES</p> <p>22. OTHER REFERENCES</p> <p>23. OTHER REFERENCES</p> <p>24. OTHER REFERENCES</p> <p>25. OTHER REFERENCES</p> <p>26. OTHER REFERENCES</p> <p>27. OTHER REFERENCES</p> <p>28. OTHER REFERENCES</p> <p>29. OTHER REFERENCES</p> <p>30. OTHER REFERENCES</p> <p>31. OTHER REFERENCES</p> <p>32. OTHER REFERENCES</p> <p>33. OTHER REFERENCES</p> <p>34. OTHER REFERENCES</p> <p>35. OTHER REFERENCES</p> <p>36. OTHER REFERENCES</p> <p>37. OTHER REFERENCES</p> <p>38. OTHER REFERENCES</p> <p>39. OTHER REFERENCES</p> <p>40. OTHER REFERENCES</p> <p>41. OTHER REFERENCES</p> <p>42. OTHER REFERENCES</p> <p>43. OTHER REFERENCES</p> <p>44. OTHER REFERENCES</p> <p>45. OTHER REFERENCES</p> <p>46. OTHER REFERENCES</p> <p>47. OTHER REFERENCES</p> <p>48. OTHER REFERENCES</p> <p>49. OTHER REFERENCES</p> <p>50. OTHER REFERENCES</p> <p>51. OTHER REFERENCES</p> <p>52. OTHER REFERENCES</p> <p>53. OTHER REFERENCES</p> <p>54. OTHER REFERENCES</p> <p>55. OTHER REFERENCES</p> <p>56. OTHER REFERENCES</p> <p>57. OTHER REFERENCES</p> <p>58. OTHER REFERENCES</p> <p>59. OTHER REFERENCES</p> <p>60. OTHER REFERENCES</p> <p>61. OTHER REFERENCES</p> <p>62. OTHER REFERENCES</p> <p>63. OTHER REFERENCES</p> <p>64. OTHER REFERENCES</p> <p>65. OTHER REFERENCES</p> <p>66. OTHER REFERENCES</p> <p>67. OTHER REFERENCES</p> <p>68. OTHER REFERENCES</p> <p>69. OTHER REFERENCES</p> <p>70. OTHER REFERENCES</p> <p>71. OTHER REFERENCES</p> <p>72. OTHER REFERENCES</p> <p>73. OTHER REFERENCES</p> <p>74. OTHER REFERENCES</p> <p>75. OTHER REFERENCES</p> <p>76. OTHER REFERENCES</p> <p>77. OTHER REFERENCES</p> <p>78. OTHER REFERENCES</p> <p>79. OTHER REFERENCES</p> <p>80. OTHER REFERENCES</p> <p>81. OTHER REFERENCES</p> <p>82. OTHER REFERENCES</p> <p>83. OTHER REFERENCES</p> <p>84. OTHER REFERENCES</p> <p>85. OTHER REFERENCES</p> <p>86. OTHER REFERENCES</p> <p>87. OTHER REFERENCES</p> <p>88. OTHER REFERENCES</p> <p>89. OTHER REFERENCES</p> <p>90. OTHER REFERENCES</p> <p>91. OTHER REFERENCES</p> <p>92. OTHER REFERENCES</p> <p>93. OTHER REFERENCES</p> <p>94. OTHER REFERENCES</p> <p>95. OTHER REFERENCES</p> <p>96. OTHER REFERENCES</p> <p>97. OTHER REFERENCES</p> <p>98. OTHER REFERENCES</p> <p>99. OTHER REFERENCES</p> <p>100. OTHER REFERENCES</p>	

<p>1. SUMMARY OF THE INVENTION</p> <p>2. STATE OF THE ART</p> <p>3. SUMMARY OF THE INVENTION</p> <p>4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</p> <p>5. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION</p> <p>6. CLAIMS</p> <p>7. ABSTRACT</p>	
<p>8. PRIORITY CLAIMS</p> <p>9. CROSS-REFERENCES TO RELATED APPLICATIONS</p> <p>10. FIELD OF THE INVENTION</p> <p>11. BACKGROUND OF THE INVENTION</p> <p>12. SUMMARY OF THE INVENTION</p> <p>13. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS</p> <p>14. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION</p> <p>15. CLAIMS</p> <p>16. ABSTRACT</p>	
<p>17. REFERENCES CITED</p> <p>18. OTHER PUBLICATIONS</p> <p>19. OTHER REFERENCES</p> <p>20. OTHER REFERENCES</p> <p>21. OTHER REFERENCES</p> <p>22. OTHER REFERENCES</p> <p>23. OTHER REFERENCES</p> <p>24. OTHER REFERENCES</p> <p>25. OTHER REFERENCES</p> <p>26. OTHER REFERENCES</p> <p>27. OTHER REFERENCES</p> <p>28. OTHER REFERENCES</p> <p>29. OTHER REFERENCES</p> <p>30. OTHER REFERENCES</p> <p>31. OTHER REFERENCES</p> <p>32. OTHER REFERENCES</p> <p>33. OTHER REFERENCES</p> <p>34. OTHER REFERENCES</p> <p>35. OTHER REFERENCES</p> <p>36. OTHER REFERENCES</p> <p>37. OTHER REFERENCES</p> <p>38. OTHER REFERENCES</p> <p>39. OTHER REFERENCES</p> <p>40. OTHER REFERENCES</p> <p>41. OTHER REFERENCES</p> <p>42. OTHER REFERENCES</p> <p>43. OTHER REFERENCES</p> <p>44. OTHER REFERENCES</p> <p>45. OTHER REFERENCES</p> <p>46. OTHER REFERENCES</p> <p>47. OTHER REFERENCES</p> <p>48. OTHER REFERENCES</p> <p>49. OTHER REFERENCES</p> <p>50. OTHER REFERENCES</p> <p>51. OTHER REFERENCES</p> <p>52. OTHER REFERENCES</p> <p>53. OTHER REFERENCES</p> <p>54. OTHER REFERENCES</p> <p>55. OTHER REFERENCES</p> <p>56. OTHER REFERENCES</p> <p>57. OTHER REFERENCES</p> <p>58. OTHER REFERENCES</p> <p>59. OTHER REFERENCES</p> <p>60. OTHER REFERENCES</p> <p>61. OTHER REFERENCES</p> <p>62. OTHER REFERENCES</p> <p>63. OTHER REFERENCES</p> <p>64. OTHER REFERENCES</p> <p>65. OTHER REFERENCES</p> <p>66. OTHER REFERENCES</p> <p>67. OTHER REFERENCES</p> <p>68. OTHER REFERENCES</p> <p>69. OTHER REFERENCES</p> <p>70. OTHER REFERENCES</p> <p>71. OTHER REFERENCES</p> <p>72. OTHER REFERENCES</p> <p>73. OTHER REFERENCES</p> <p>74. OTHER REFERENCES</p> <p>75. OTHER REFERENCES</p> <p>76. OTHER REFERENCES</p> <p>77. OTHER REFERENCES</p> <p>78. OTHER REFERENCES</p> <p>79. OTHER REFERENCES</p> <p>80. OTHER REFERENCES</p> <p>81. OTHER REFERENCES</p> <p>82. OTHER REFERENCES</p> <p>83. OTHER REFERENCES</p> <p>84. OTHER REFERENCES</p> <p>85. OTHER REFERENCES</p> <p>86. OTHER REFERENCES</p> <p>87. OTHER REFERENCES</p> <p>88. OTHER REFERENCES</p> <p>89. OTHER REFERENCES</p> <p>90. OTHER REFERENCES</p> <p>91. OTHER REFERENCES</p> <p>92. OTHER REFERENCES</p> <p>93. OTHER REFERENCES</p> <p>94. OTHER REFERENCES</p> <p>95. OTHER REFERENCES</p> <p>96. OTHER REFERENCES</p> <p>97. OTHER REFERENCES</p> <p>98. OTHER REFERENCES</p> <p>99. OTHER REFERENCES</p> <p>100. OTHER REFERENCES</p>	

This document is the property of the European Patent Office. It is not to be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of the European Patent Office. The reproduction of this document in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of the European Patent Office, is prohibited.

Patent number	Publication date	Patent number	Publication date
US-A-4141110	12-03-79	FR-A-2121169	10-10-72
		AT-A-304060	15-11-72
		DE-B-1571994	22-10-70
		DE-A-2120200	21-09-72
		FR-A-2120200	09-01-70
		DE-A-2120200	15-09-72
		US-A-3811282	27-08-74
GB-A-572789		None	

フロントページの続き

- (72)発明者 ニーダム ジェームス クリストファー  
イギリス国、エセックス、サフラン ウォ  
ールデン、ブラックランズ クローズ 5  
番地
- (72)発明者 ムーテ ミッシェル ジョージ  
イギリス国、エスジュー 8 7 アールディ  
ー、ハーツロイストン、トリップロー、ミ  
ドル ストリート 6番地

- (72)発明者 テンブルースミス ピーター  
イギリス国、シービー 5 9 イーティー、  
ケンブリッジ、ロード、ロード ロード  
60番地 ザ ハイブン
- (72)発明者 ドウス クリストファー ジョン  
イギリス国、シビー 2 4 ディージェイ、  
ケンブリッジシャー、ソーストン、クイー  
ンズウェイ 9番地